Zoologisch-systematische Ergebnisse der Studienreise von H. Janetschek und W. Steiner in die spanische Sierra Nevada 1954

X. Springschwänze (Collembola)

Von Walter Steiner, Madrid

Mit 5 Textabbildungen

(Vorgelegt in der Sitzung am 27. Februar 1958)

Über die Collembolenfauna der Sierra Nevada liegen bis auf vereinzelte Angaben bei Cassagnau (1954) keine Untersuchungen vor. Die folgenden Ergebnisse über die von Prof. Janetschek und mir im Sommer 1954 in der Sierra Nevada gesammelten Collembolen sind daher als ein erster Beitrag zu dieser Tiergruppe der Sierra Nevada zu werten.

Diese Arbeit erhebt keinen Anspruch auf eine auch nur annähernd vollständige Erfassung der Arten in der von uns untersuchten Höhenstufe. Wenn auch zu erwarten ist, daß bei einem relativ kleinen untersuchten Gebiet in Höhenlagen von 2600 bis 3400 m eine verarmte Lebensgemeinschaft auftritt, so darf bei einer weniger improvisierten Sammeltechnik und durch Berlese-Automaten, die nicht, wie in unserem Falle, der Witterung und anderen widrigen äußeren Einflüssen ausgesetzt sind, mit einer artenreicheren Collembolenfauna gerechnet werden.

Bereits eine flüchtige Prüfung der Arten zeigt, daß ein Vergleich des geringen Materials mit den aus anderen europäischen Hochgebirgen bekannten Spezies nur sehr beschränkt möglich ist. Hier interessiert vor allem die Frage: Inwieweit handelt es sich bei den Collembolen aus der Hochregion des südlichsten Hochgebirges Europas um echte Hochgebirgsformen? Durch den Einfluß der geographischen Breite werden die artverteilenden Umweltfaktoren des Hochgebirges erst in weit höheren Lagen als in Mitteleuropa zur Auswirkung kommen, so daß erst in Höhen gegen 3000 m Arten mit Hochgebirgscharakter zu erwarten sind. In der von uns untersuchten Region zwischen 2400 und 3400 m sind in Höhenlagen unter 2800 m deshalb weitgehend eurytope Formen anzutreffen, die in dieser Stufe den Gesamtcharakter bestimmen.

Die bisher bei anderen Tiergruppen gemachten Erfahrungen, wonach eine biologische Gliederung nach Höhenstufen weit geringer ausgeprägt ist als in anderen europäischen Hochgebirgen, bewirkt, daß die (endemischen?) Vertreter mit hochalpinem Charakter zahlenmäßig gering sind und vor allem im Gipfelbereich oberhalb 2800 m hervortreten.

Unter Berücksichtigung dieser Gegebenheiten lassen sich in der Sierra Nevada, in Höhen zwischen 2400—3400 m, folgende 4 Gruppen unterscheiden:

1. Hochalpine Arten. (Eine Beurteilung als Endemiten erscheint auf Grund unserer geringen Kenntnis verfrüht.)

   Tetracanthella iberica
   Hypogastrura (s. str.) *janetscheki*
   Friesea albida ssp. *nevadensis*
   Entomobrya nevadensis
   ?*Proisotoma (Subisotoma) veletensis*

2. Nicht an Höhenstufen gebundene Arten, die auch in den Alpen bis in die hochalpine Region vordringen.

   Pseudisotoma monochaeta
   Folsomia quadrioculata
   Isotoma notabilis
   Friesea mirabilis
   Tullbergia krausbaueri
   Onychiurus armatus
   Isotomurus palustris

3. Konstant in der Hochregion vorkommende Arten, was durch die geographische Breite der Sierra Nevada bedingt ist.

   Isotomiella minor
   Entomobrya lanuginosa
   Orchesella cincta
   Bourletiella viridescens
   Heteromurus major
   Seira spec.

4. Gelegentlich in die Hochregion vordringende Arten. (Soweit auf Grund der geringen Funde überhaupt eine Aussage möglich ist.)

   Lepidocyrtus lanuginosus
   Lepidocyrtus curvicollis
   Lepidocyrtus cyaneus
   Seira domestica
   Entomobrya multifasciata
   Sminthurides (Stenacidia) violaceus

In den 15 unter den angeführten improvisierten Verhältnissen untersuchten Berlese-Proben konnten 26 Spezies nachgewiesen werden, wovon 4 Arten und 1 Subspezies als neu beschrieben wurden und 2 Formen infolge des schlechten Erhaltungszustandes bzw. als juvenile Tiere nur bis zum Genus determiniert wurden.

Zur Systematik der Arten und ihrer Fundorte:

Fam. ***Hypogastruridae.***

Hypogastrura (s. str.) *janetscheki* n. sp.

Diese im Bereich der Gipfelregion der Veleta zum Teil massenhaft auftretende Art steht in Körperbau und Färbung *H. meridionalis* Steiner (1955) am nächsten. Von dieser ist die neue Art durch das Fehlen der Dentaldornen, unterschiedliche Morphologie des Mucro und ein anderes Längenverhältnis des Mucro zum Dens verschieden. Die weitgehende Übereinstimmung zahlreicher Merkmale ließe vermuten, daß es sich bei *Hypogastrura janetscheki* n. sp. nur um juvenile Formen von *H. meridionalis* Steiner handelt, was jedoch durch die Differenzierung des mit zahlreichen Borsten besetzten Genitalhügels hinreichend widerlegt ist.

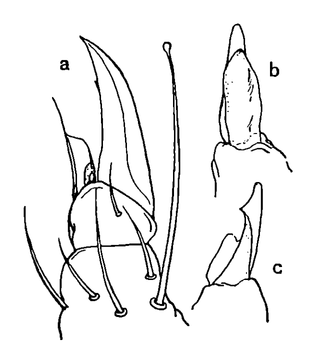


Abb. 1. *Hypogastrura* (s. str.) *janetscheki* n. sp.:
a) Klaue b) Mucro von der Dorsalseite c) Mucro seitlich

Beschreibung: Länge 1—1,5 mm. Farbe bei lebenden Tieren dunkel graublau; in Alkohol tief schwarzblau und nach KOH dunkel rotviolett. Haut mäßig fein granuliert. Die hintere Hälfte des V. Abdominaltergiten deutlich stärker granuliert. Behaarung kurz und wenig zahlreich, gegen das Abdomenende länger werdend; die längsten Borsten auf Abdomen VI sind nur wenig länger als

die Klaueninnenkante III. Antennen wenig kürzer als Kopfdiagonale (5:6). Antenne IV mit ungeteiltem, retraktilem Endkolben und (6—) 7 stärker gebogenen Riechhaaren. Das Antennalorgan besteht aus 2 plumpen, stark gekrümmten Sinnespapillen, welche von je einem, mehr oder weniger spitzen, in schwacher Vertiefung inserierten Sinneshaar flankiert werden. Ommen 8 + 8. Das Postantennalorgan besteht aus 4 Höckern, welche in einer mäßig tiefen, dreieckigen Grube liegen; das Postantennalorgan entspricht $1^1/_2$ Omma. Klaue mit einem deutlichen Innenzahn in der distalen Hälfte. Der Empodialanhang erreicht $^2/_3$ der Klaueninnenkante und besitzt eine große, an der Innenkante gewinkelte Basallamelle, die an ihrer Basis eine innere kleine Nebenlamelle aufweist. Tibiotarsus mit einem stark keulenförmig verdickten Spürhaar. Ventraltubus mit 5 + 5 Borsten, davon 3 + 3 am vorderen distalen Rand. Das Tenaculum zeigt 4 + 4 Kerbzähne. Der Genitalhügel ist deutlich differenziert und mit zahlreichen Borsten besetzt. Dens dorsal mit mehr oder weniger gerundeten Hauttuberkeln, die wenig stärker entwickelt sind als auf dem Manubrium. Die Dorsalseite des Dens besitzt 7 Borsten, von welchen 6 von ungefähr gleicher Länge und Dicke sind, während die basale, aufrechte Borste von doppelter Länge ist. Mucro endet stumpf, apikales Drittel dorsal ausgehöhlt erscheinend bis zum wenig vorspringenden Antapikalzahn; in der basalen Hälfte mit breiter, mehr oder weniger plötzlich abgesetzter Lamelle. Dens = 3—$3^1/_2$ Mucro. Die Höhe der Analdornen entspricht ca. $^1/_3$ der Klaueninnenkante. Die Analpapillen sind um das $1^1/_2$fache höher als die Analdornen.

Vorkommen: Loc. typ.: Picacho de Veleta, Nordhang, unterhalb des Nordgrates, 2900 m, 26. 7. 1954; massenhaft im Wurzelgeflecht von *Reseda complicata* (T 132)[1]. Weitere Vorkommen: Veleta N-Grat, 3100 m, 24. 7., Gesiebe von *Reseda complicata*, 4 Ex. (T 130). — Picacho de Veleta, Gipfelhang, 3380 m, 19. 7., 8 Ex. (T 125). — Picacho de Veleta, Nordhang, 2960 m, 22. 7., Grasheide, 2 Ex. (Sn 19). — Picacho de Veleta, Ostwand, Loma de San Juan, 2900 m, 23. 7., Gesiebe von Felsspaltenfüllung, 2 Ex. (Sn 22). — Umgebung des Albergue Universitario, Juniperetum, 2500 m, 31. 7., 4 Ex. (T 140).

Das massenhafte Auftreten im Wurzelgeflecht von *Reseda complicata* — einem strengen Endemiten der Sierra Nevada — in 2900 m und das Vorkommen in mehreren Proben im Gipfelbereich

[1] Die Abkürzungen in ( ) beziehen sich auf unsere Fangnummern: Sn = Janetschek leg., T = Steiner leg., vgl. z. B. die Beiträge von J. Denis (VII. Araneae) und F. Mihelčič (IX. Milben, Acarina) am selben Ort 166 (5/6) 1957 bzw. 167 (1/2) 1958.

der Veleta (3380 m) läßt erkennen, daß die Art hier optimale Entfaltung erreicht und offenbar für die Hochregion der Sierra Nevada spezifisch ist.

Fam. ***Brachystomellidae.***

Friesea mirabilis Tullb. f. typ.

Die Art steigt in den Alpen bis in die hochalpine Grasheide (Franz 1954) und findet auch in der Hochregion der Sierra Nevada ausreichende Lebensbedingungen.

Picacho de Veleta, Gipfelhang, 3380 m, 19. 7., 2 Ex. (T 125). — Picacho de Veleta, Nordhang, Prado Llano, 2600 m, feuchter Weiderasen bis Quellflur, 1 Ex. (T 120).

Friesa (F.) *albida* Stach *nevadensis* nov. ssp.

In Körperform, Anzahl der Ommen, Ausbildung der Furca und Anordnung der Analdornen besteht völlige Übereinstimmung meiner Formen mit der von Stach aus den Karpaten beschriebenen *Friesea albida*. Die Unterschiede beziehen sich auf die drei folgenden Merkmale:

1. *Friesea albida* Stach besitzt auf den Thoracal- (II, III) und Abdominaltergiten die Borsten in 2 transversalen Reihen angeordnet, wovon die 8 vorderen Borsten kürzer und die 8 hinteren länger sind. Bei den Formen aus der Sierra Nevada sind die ebenfalls in 2 Transversalreihen (Ausnahme Thorax I) inserierten Borsten wohl bilateral symmetrisch angeordnet, jedoch ist die Anzahl und Verteilung auf den einzelnen Tergiten untereinander verschieden (siehe Abbildung).

2. Die tibiotarsalen Haare sind bei den Formen aus der Tatra (Polen) alle lang und spitz, bei den Exemplaren aus den Ostkarpaten ist von den beiden dorsalen eines schwach gekeult bzw. stumpf. Die iberische Form besitzt ein schwach gekeultes tibiotarsales Spürhaar.

3. Das innere Ommatidium des rückwärtigen Ommenpaares ist bei der Subspezies *nevadensis* mitunter etwas kleiner.

Beschreibung: Länge 0,75 mm. Körper fast farblos bis stark blaugrau „bereift". Ommenfleck stark pigmentiert. Haut mäßig fein granuliert. Beborstung kurz und spärlich, am Abdomenende länger werdend. Die längsten Borsten auf Abdomen V erreichen die doppelte Länge der Analdornen. (Borstenverteilung siehe oben und Abbildung.) Die Länge der Antennen entspricht $^{2}/_{3}$ der Kopfdiagonale. Die Antenne IV weist einen ungeteilten Endkolben und 5 typische, stärker gebogene Riechhaare auf. Das Ant.-Org. III

besteht aus 2 hinter einer mäßig hohen Hautfalte ausgebildeten Sinnespapillen, welche von 2 weit voneinander distanzierten großen Riechhaaren flankiert werden. Ommen 5 + 5, wovon das rückwärtige Ommenpaar von den vorderen 3 Ommen deutlich abgesetzt ist; das innere Ommatidium erwies sich bei einigen der untersuchten Exemplare deutlich kleiner, während sie bei anderen gleich groß waren. Postantennalorgan fehlt. Maxille typisch, mit einem kleinen und wenigen winzigen Innenzähnen. Mandibel mit 7 scharf

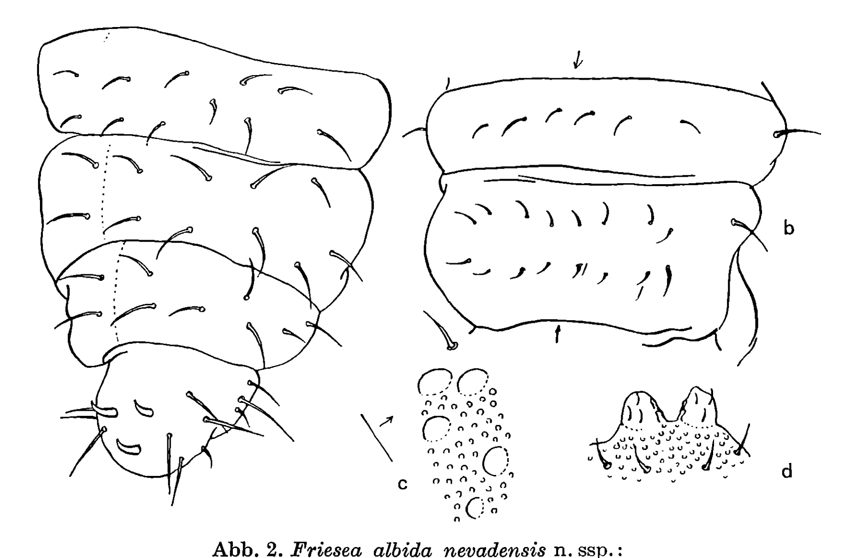


Abb. 2. *Friesea albida nevadensis* n. ssp.:
a) Chaetotaxie der Abdominaltergite und b) Thoracaltergite
c) Ommen d) reduzierte Furca

gebogenen Zähnchen, von welchen die 3 proximalen deutlich länger sind. Tibiotarsus mit einem schwach gekeulten Spürhaar. Klaue ohne Innenzahn. Empodium fehlt. Der Ventraltubus besitzt 4 + 4 Borsten, davon 2 + 2 am vorderen distalen Rand. Tenaculum mit 2 + 2 Zähnen. Furca stark reduziert. Dens kürzer als die Klaue; dorsal mit 3 Borsten. Der Mucro fehlt. Manubrium dorsal mit 4 proximalen Borsten. Die 3 farblosen Analdornen sind ziemlich spitz und wenig gebogen. Die Dornen des vorderen Paares sind untereinander weniger weit entfernt als vom unpaaren hinteren Dorn. Sie sind ungefähr gleich groß (das vordere Paar mitunter wenig größer) und merklich kleiner als die Klaueninnenkante III (1:1,3); Analpapillen fehlen.

Vorkommen: Loc. typ.: Picacho de Veleta, Nordhang, 2960 m, 22. 7., Grasheide, 4 Ex. (Sn 19). — Picacho de Veleta, Gipfelhang, 3380 m, 19. 7., 3 Ex. (Sn 13). — Picacho de Veleta, Nordgrat, 3130 m, 23. 7., 3 Ex. (T 127). — Weg zur Laguna de las Yeguas, 2820 m, beweidete Quellflur, 27. 7., 3 Ex. (Sn 32). — Gipfelhang vom Picacho de Veleta, 3380 m, 2 Ex. (T 125).

Die Hauptform wird von STACH (1949) als wahrscheinlich endemische Hochgebirgsform der Karpaten berücksichtigt. Zusammen mit der neuen Subspezies *F. a. nevadensis*, den Arten *F. decemoculata* Börner aus Sizilien und *F. decipiens* Steiner aus Nordspanien bildet sie eine durch den Besitz von nur 5 + 5 Ommen und reduzierte Furca gekennzeichnete Gruppe. Es ist als wahrscheinlich anzunehmen, daß die neue Subspezies einem mediterranen Formenkreis mit den angeführten Merkmalen angehört und für die Hochregion der Sierra Nevada spezifisch ist.

Fam. *Onychiuridae*.

Onychiurus (O.) armatus (Tullbg.) sensu Gisin 1956.

In der Schweiz und Österreich steigt die Art bis in hochalpine Lagen und zeigt von der gesamten Verwandtschaftsgruppe die geringsten ökologischen Ansprüche (GISIN 1952, FRANZ 1954). Sie zählt in der Sierra Nevada im Gipfelbereich oberhalb 3000 m zu den konstanten Vertretern der Bodenfauna.

Vorkommen: Picacho de Veleta, Nordhang, 2960 m, Grasheide, 22. 7., 4 Ex. (Sn 19). — Veletagipfel, 3380 m, 19. 7., 20 Ex. (Sn 13). — Veleta-Nordgrat, 3130 m, 24. 7., 5 Ex. (T 130). — Veleta-Nordhang, Weg zur Laguna de las Yeguas, beweidete Quellflur, 27. 7., 2 Ex. (Sn 32). — Peñones de San Francisco, beim Albergue Universitario, 2600 m, 4 Ex. (Sn 4). — Picacho de Veleta, Nordhang, Prado Llano, 2600 m, feuchter Weiderasen bis Quellflur, 1 Ex. (Sn 10). — Umgebung Albergue Universitario, 2500 m, *Juniperetum*, 3 Ex. (T 140). — Gipfelhang der Veleta, 3380 m, 3 Ex. (T 125).

Tullbergia (T.) krausbaueri Börner.

Die auch in den Alpen in hochalpinen Lagen vorkommende Art wurde in 2 der von uns untersuchten Proben nachgewiesen: Picacho de Veleta, Nordhang, Prado Llano, feuchter Weiderasen bis Quellflur, 18. 7., 1 Ex. (T 120). — Umgebung des Albergue Universitario, 2500 m, 31. 7., 2 Ex. im Bestandesabfall des *Juniperetum* (T 140).

Fam. *Isotomidae*

Tetracanthella iberica n. sp.

Durch vollständiges Fehlen von Furca und Tenaculum und das Vorhandensein von nur 6 + 6 Ommen ist die neue Art eindeutig charakterisiert. Entsprechend den bei *T. reducta* Törne und

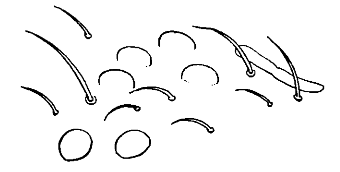


Abb. 3. *Tetracanthella iberica* n. sp.: Ommen mit Postantennalorgan

T. afurcata Handsch. von Törne (1955) eingeführten Differentialmerkmalen ergeben sich für *T. iberica* n. sp. folgende Längenverhältnisse

$$a:b:c = 10:8:11$$
$$a > b$$
$$a \approx c$$

Spürhaare: Klauenaußenkante = 1:1.

Makrochaeten (Abd. V+VI): Klaueninnenkante III = 3:1.

Beschreibung: Länge 0,9 mm. Körper mit schwärzlichblauem, in unregelmäßigen Flecken verteiltem Pigment; Beine und Antennen heller. Die Haut ist fein retikuliert. Beborstung mäßig lang; Makrochaeten auf Abd. V und VI entsprechen der dreifachen Länge der Klaue III. Antenne IV deutlich vorgewölbt und ohne Kolben. 6 + 6 gleich große Ommen. Das längliche Postantennalorgan besitzt eine schwache, mediane Einkerbung; die Länge entspricht dem $2^1/_2$fachen Durchmesser eines Ommatidiums. Klaue ohne Innenzahn. Der Empodialanhang entspricht $^1/_3$ der Klaueninnenkante. Tibiotarsus I mit einem, Tibiotarsus II und III mit je 2 spitzen Spürhaaren. Keine Spur von Furca und Tenaculum. 2 Paar von Analdornen auf gut entwickelten Analpapillen. Die Mundwerkzeuge und Analdornen sind gelb gefärbt.

Vorkommen: Loc. typ.: Rasengesiebe vom Veleta-Nordgrat aus 2960 m, 22. 7., 1 Ex. (Sn 19).

Tetracanthella iberica n. sp. ist als charakteristische Hochgebirgsform der Sierra Nevada anzusehen. Sie steht der aus den Hochalpen (Schweiz, Österreich) und der Hochregion des Kaukasus

vorkommenden *Tetracanthella afurcata* Handsch. und der aus Tirol von Törne (1955) beschriebenen *Tetracanthella reducta* am nächsten. Die reduzierte Ommenzahl hat die neue Art nur mit *Tetracanthella deficiens* Steiner gemeinsam, welche im Cantabrischen Gebirge bis 2200 m aufsteigt und mit der offenbar boreoalpin verbreiteten, auch in den Pyrenäen nachgewiesenen *Tetracanthella wahlgreni* Linnan. verwandt ist. Demnach sind die zirkumpolar verbreitete *T. wahlgreni* Linn. mit dem Hauptverbreitungsareal im arktischen Norden (Stach 1947) sowie *T. afurcata* Handsch. und *T. reducta* Törne der Alpen auf der iberischen Halbinsel durch *T. deficiens* Steiner und *T. iberica* n. sp. vertreten.

Folsomia quadrioculata (Tullbg.).

Das Vorkommen dieser in den Alpen bis 2700 m aufsteigenden, weitgehend eurytopen und holarktisch verbreiteten Art im Gipfelbereich der Veleta (3380 m) bietet nichts Bemerkenswertes.

Vorkommen: Picacho de Veleta, Gipfelhang, 3380 m, 19. 7., 30 Ex. in 2 verschiedenen Proben (Sn 13, T 125). — Picacho de Veleta, Ostwand, Loma de San Juan, 2900 m, 23. 7., Automatgesiebe von Felsspaltenfüllung; 2 Ex. (Sn 22). — Loma de Monachil, Weg vom Albergo zur Laguna de las Yeguas, 2720 m, 27. 7., Gesiebe von *Reseda complicata*, 7 Ex. (Sn 31). — Weg zur Laguna de las Yeguas, beweidete Quellflur, 1 Ex. (Sn 32). — Veleta-Nordgrat, 3100 m, 23. 7., 2 Ex. (T 127).

Proisotoma (Subisotoma) veletensis n. sp.

Aus Costa Rica beschrieb Denis (1933) *Proisotoma fitchi*, die auch semiglobulare Höcker auf der Dorsalseite des Dens sowie eine

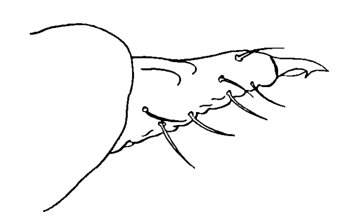


Abb. 4. *Proisotoma (Subisotoma) veletensis* n. sp.: Dens mit Mucro

feine Lamelle am Mucro und ein schwach gekeultes Spürhaar aufweist. Von dieser ist eine Unterscheidung der neuen Art durch andere Beborstung des Dens und die Größenunterschiede von Manubrium zum Dens und Mucro gegeben.

P. fitchi: Dens dorsal 7 Borsten.
Manubrium = 1,1—1,35 Dens—Mucro.
P. veletensis n. sp.: Dens dorsal 6 Borsten.
Manubrium = 1,65 Dens—Mucro.

Diagnose: Manubrium ventral ohne Borsten. Dens ventral mit 1 Subapikalborste (= Subgenus Subisotoma Stach), dorsal mit 6 + 6 Borsten. 8 + 8 Ommen. Abdomen V und VI getrennt. Mucro 2zähnig.

Beschreibung: Länge 0,7 mm, Körper dunkel blauviolett mit zahlreichen kleineren, helleren Flecken; die Antennen und Beine sind heller. Die Mundwerkzeuge sind von hellgelber Farbe. Die Beborstung ist kurz und mäßig dicht. Die längsten Borsten am Abdomen erreichen $1^1/_2$ Klaue III. Länge der Antennen entspricht $^7/_6$ der Kopfdiagonale. Antenne I:II:III:IV = 12:19:20:35. Ommen 8 + 8. Das Postantennalorgan ist elliptisch und seine Größe entspricht $1^1/_2$ Ommendurchmesser. Klaue ohne Innenzahn. Das Empodium erreicht die halbe Klauenlänge und besitzt eine flammenförmig geschwungene Innenlamelle. Tenaculum mit 3 + 3 Zähnen und 1 Borste. Manubrium ventral ohne, dorsal mit ca. 30 Borsten. Dens dorsal unregelmäßig flach und breit gehöckert und mit 6 Borsten; ventral mit einer Subapikalborste. Mucro 2zähnig und mit sehr schmaler Innenlamelle (? immer). Relative Länge von Mucro:Dens:Manubrium = 7:19:43.

Vorkommen: Loc. typ.: Rasengesiebe vom Veleta-Nordhang, 2960 m, 1 Ex., 22. 7. (Sn 19).

Isotomiella minor (Schäffer).

In den Alpen überschreitet die Art die obere Waldgrenze nur selten und scheint die obere Grenze der Grasheide dort nicht zu erreichen (FRANZ 1954).

Vorkommen: Picacho de Veleta, Nordhang, Prado Llano, 2600 m, 18. 7., feuchter Weiderasen bis Quellflur, 1 Ex. (T 120).

Pseudisotoma monochaeta Kos.

Diese Art berücksichtigt STACH (1947) als wahrscheinlich hochalpine Form und die zahlreichen Funde in den Hochpyrenäen machen die Annahme einer boreoalpinen Verbreitung wahrscheinlich (CASSAGNAU 1954). Die zahlreichen Funde in den Gebirgen Nord- und Zentralspaniens und das Vorkommen in der Hochregion in der Sierra Nevada lassen auf ein konstantes, wenn auch nicht ausschließliches Vorkommen in den Gebirgen auf der iberischen Halbinsel schließen; so konnte ich *Pseudisotoma monochaeta* auch auf der zentralspanischen Meseta (Umgebung Madrid) und in den tieferen Lagen Nordspaniens nachweisen.

Vorkommen: Picacho de Veleta, Südwand, oberhalb der Laguna del Rio Veleta, 3170 m, 28. 7., 4 Ex. (Sn 34). — Weg zur Laguna de las Yeguas, 2880 m, 1 Ex. (Sn 32). — Picacho de Veleta, Nordhang, 22. 7., Grasheide, 2960 m, 1 Ex. (Sn 19). — Gipfelhang der Veleta, 3380 m, 19. 7., 3 Ex. (T 125). — Picacho de Veleta, Nordgrat, 3130 m, 23. 7., 1 Ex. (T 127).

Isotoma notabilis Schäffer.

Findet sich noch in extrem hochalpinen Lagen (Franz 1954). Picacho de Veleta, Nordhang, Prado Llano, 2600 m, 18. 7., feuchter Rasen bis Quellflur, 1 Ex. (T 120).

Isotoma spec.

Picacho de Veleta, Nordhang, Prado Llano, 2600 m, 18. 7., feuchter Weiderasen bis Quellflur, 1 Ex. (T 120). — Das vereinzelte Exemplar konnte keiner der bekannten Arten zugeordnet werden.

Isotomurus palustris (Müll.).

Das Vorkommen dieser hygrophilen, auch in den Alpen in hochalpinen Lagen vereinzelt lebenden Art im Bereich eines Quellhorizontes entspricht ihren ökologischen Ansprüchen.

Picacho de Veleta, Nordhang, Prado Llano, 2600 m, 18. 7., feuchter Weiderasen bis Quellflur, 3 Ex. (Sn 10).

Fam. ***Entomobryidae.***

Entomobrya (E.) lanuginosa (Nicol.).

Eine jener Formen, welche durch die südliche Lage der Sierra Nevada hier bis über 3000 m aufsteigt und auf Grund zahlreicher Funde in verschiedenen Proben als konstanter Begleiter der Bodentiere der Hochregion zu berücksichtigen ist.

Picacho de Veleta, Nordgrat, 3130 m, 23. 7., 10 Ex. (Sn 23). — Corral de Veleta, 3050 m, 24. 7., Jungmoränen der linken Karseite, zahlreich (Sn 26). — Picacho de Veleta, Nordhang, rund 2700 m, 17. 7., in Schneenähe, 1 Ex. (Sn 8). — Loma de Monachil, Weg vom Albergue zur Laguna de las Yeguas, 2720 m, 27. 7., Horst von *Reseda complicata*, 2 Ex. (Sn 31). — Nordhang der Veleta, Schneenähe in 2690 m, 21. 7., 2 Ex. (Sn 16). — Östlich unterhalb Peñones de San Francisco, beweidete Quellflur, ca. 2400 m, 2 Ex. (T 118). — Veleta-Nordhang, Prado Llano, 2800 m, 23. 7., *Plantago nivalis*-Gürtel um einen Reinbestand von *Ranunculus angustifolius*, 2 Ex. (T 126).

Entomobrya multifasciata Tullbg.

Diese nach Gisin (1947) ausgeprägt xerophile Art fand sich nur sehr vereinzelt im Gesiebe aus einer Felsspalte aus der Ostwand der Loma de San Juan (Veleta-Nordhang) in 2900 m, 2 Ex. (Sn 22).

Entomobrya nevadensis n. sp.[2]

Kurzdiagnose: Die Thoracal- und Abdominaltergite besitzen in der Dorsomedianen keinerlei Pigmente. Außer den lateralen Längsbinden besitzt die neue Art noch dorsolateral längs angeordnete Zeichnungen, welche durch keinerlei Querbänder in Verbindung treten.

Beschreibung: Länge 3,5—4 mm. Farbe hellgelb; der Kopf ist meist blaß rosa getönt. Mit Ausnahme der Keulenborsten sind die sehr zahlreichen Körperhaare unbewimpert. Die Makrochaeten der

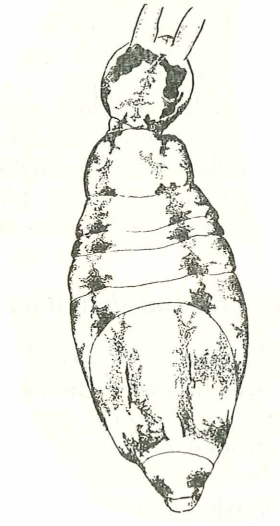


Abb. 5. *Entomobrya nevadensis* n. sp.: Pigmentzeichnungen der Dorsalseite.

Beine und die Borsten der Dentes sind zilliert. Antenne entspricht 3,7mal der Kopfdiagonale. Relative Länge der Antennalglieder = 21:43:38:48. Apikales ungeteiltes Endkölbchen des 4. Antennalgliedes in einer starken Vertiefung des abgestumpften Segmentes. Der Schaft des ersten Antennalgliedes ist nur schwach pigmentiert,

[2] Herrn K. Christiansen (Iowa, USA) danke ich für die Überprüfung und ergänzenden Mitteilungen.

die Bänder dagegen stärker. Lippenanhang mit einer äußeren, unterschiedlich ausgebildeten Borste, welche fast das Ende der Papille erreicht und feiner als die normalen benachbarten, allmählich zugespitzten Borsten ist. Labralpapillen abgestumpft und mit vielen Borsten besetzt. 8 + 8 Ommen, davon die beiden inneren deutlich kleiner. Relative Länge der Tergite Thorax II bis Abdomen VI = 17 : 8 : 5 : 9 : 7 : 38 : 10 : 6. — Je ein laterales Längsband, das intersegmental nirgends unterbrochen ist und je eine dorsolaterale Längsbinde bilden die spezifische Bänderzeichnung. Eine dorsomediane Pigmentierung fehlt (mit Ausnahme einer medianen Linie am Kopf) vollkommen. Die dorsolateralen Binden vom Thorax II—Abdomen III formen sich aus mehr oder weniger dreieckigen Pigmentzeichnungen, welche am Hinterrand der Tergite liegen, nach der Seite nur sehr kurze Ausläufer aufweisen und durch keinerlei Querbindenzeichnungen innerhalb des gleichen Segmentes verbunden sind. Nach vorne treten die einzelnen dreieckigen Flecke durch schwach pigmentierte unregelmäßige Fortsätze zu der entsprechenden Längsbinde zusammen. Am Abdomen IV ist dorsolateral je eine unregelmäßig und schwach ausgebildete, meist etwas unterbrochene Längszeichnung erkennbar, während lateral davon je zwei mehr oder weniger unregelmäßige Flecken — die inneren davon meist kleiner — vorhanden sind, welche nach vorne und rückwärts mit anderen Zeichnungen nicht verbunden sind. Auf dem Kopf befindet sich in Verbindung mit den beiden Ommenflecken ein dunkles Querband, welches sich bilateral nach hinten zieht. Dorsomedian ist eine schwache Längszeichnung sichtbar. Die Gelenkstelle zwischen Femur und Tibia des III. Beinpaares ist meist stärker pigmentiert. Furca und Beine hell. Klaue mit 3 annähernd gleich großen Innenzähnen etwas oberhalb der Klauenmitte und 1 Paar Pseudonychien. Empodialanhang in der distalen Hälfte am Außenrand zilliert. Das außergewöhnlich plumpe und spatelförmig verbreiterte tibiotarsale Spürhaar ist länger als die Klaue (10 : 8). Männliche Genitalplatte an der Basis mit flaschenförmig geformten Borsten; die parabasalen und ersten seitlichen Borsten plump, in der distalen Hälfte gewinkelt und zugespitzt. Die übrigen Borsten der Genitalplatte dünn, von der Basis aus allmählich zugespitzt. Die relative Länge von Manubrium : Dens : Mucro = 9 : 11 : 0,25. Dorsale Ringelung der Dentes distal unvermittelt unterbrochen, im distalen Abschnitt (ca. 3 Mucrolängen) sehr fein quergerieft. Mucro mit 2 Zähnen und Basaldorn.

Zur Variation der Pigmentzeichnungen: Die von 4 Standorten vorliegenden Exemplare zeigen, abgesehen von einer mehr oder weniger blauen Pigmentierung, eine geringe Variabilität. Unter-

brechungen oder auffällige Verbreiterungen der lateralen Binden wurden nicht beobachtet; nur am Hinterrand der Segmente sind mitunter seitliche Ausläufer, vor allem nach der ventralen Seite, ausgebildet. Die unregelmäßigen, schwach pigmentierten Fortsätze der dorsolateralen Dreieckzeichnungen können am Vorderrand der Tergite fast ganz zurückgebildet sein. Von den beiden lateralen mehr oder weniger unregelmäßig geformten Flecken auf Abdomen IV können die inneren weitgehend fehlen, so daß von diesen nur je ein schmaler Längsstreif übrigbleibt. Die mediane Längsbinde am Kopf erscheint im proximalen Abschnitt manchmal reduziert, fehlt vollständig aber nirgends.

Vorkommen: Loc. typ.: Veleta-Nordgrat, Gesiebe von Polstern von *Arenaria tetraquetra*, Gräsern und *Reseda complicata*, ca. 3130 m, 23. 7. 1954, 15 Ex. (Sn 23) und Gesiebe von Wurzeln von *R. complicata*, ebenda 2 Ex. (T 127). — Weitere Funde: Südöstlicher Steilabbruch der Veleta, ca. 3200 m, 28. 7., 1 Ex. (Sn 34). — Corral de Veleta, linker Jungmoränenwall, ca. 3060 m, 24. 7., 5 Ex. (Sn 26). — Veleta-Gipfelhang, Gesiebe der vereinzelten Rasenpolster im Schieferschutt, ca. 3350 m, 19. 7. (T 125).

Seira spec. (*squamornata-dollfusi*-Gruppe).

Offenbar eine südeuropäische Form, die in der Hochregion der Sierra Nevada noch ausreichende Lebensbedingungen findet.

Picacho de Veleta, Nordgrat, 3130 m, 23. 7., 1 Ex. (T 127). — Picacho de Veleta, Nordhang, 2700 m, teilweise Strukturboden, *Juniperetum*, 17. 7., 3 Ex. (T 119). — Veleta-Nordhang, 2860 m, 19. 7., Fließschutt, 3 Ex. (T 124). — Loma de Monachil, Weg zur Laguna de las Yeguas, 2820 m, Gesiebe von *Reseda complicata*, 27. 7., 1 Ex. (Sn 31). — Veleta-Nordhang, Prado Llano, feuchter Weiderasen bis Quellflur, 2600 m, 18. 7., 1 Ex. (Sn 10). — Weg zur Laguna de las Yeguas, feuchter Weiderasen, 2820 m, 27. 7. 1 Ex. (T 134). — Östlich unterhalb Peñones de San Francisco, feuchter Weiderasen, ca. 2400 m, 16. 7., 1 Ex. (T 118). — Unterhalb des Nordgrates der Veleta, 2900 m, 26. 7., 1 Ex. (T 132). — Veleta-Nordhang, Prado Llano, 2800 m, *Plantago-nivalis*-Gürtel um Reinbestand von *Ranunculus angustifolius*, 23. 7., 1 Ex. (T 126).

Seira domestica (Nicol.).

Picacho de Veleta, Südostwand, oberhalb der Laguna del Rio Veleta, 3170 m, 28. 7., 2 Ex. (Sn 34). — Picacho de Veleta, Nordgrat, 3130 m, 23. 7., 3 Ex. (Sn 23). — Loma de Monachil, 2720 m, 27. 7., Horst von *Reseda complicata*, 2 Ex. (Sn 31). —

Picacho de Veleta, Nordhang, Prado Llano, feuchter Weiderasen bis Quellflur, 2600 m, 18. 7., 1 Ex. (T 120).

Lepidocyrtus curvicollis Bourl.

Corral de Veleta, 3050 m, 24. 7., Jungmoränen der linken Karseite, 8 Ex. aus Äthylenglykolfalle (Sn 26 F). — Picacho de Veleta, Nordgrat, 3130 m, 23. 7., 4 Ex. (Sn 23).

Lepidocyrtus cyaneus Tullbg.

Gipfelhang der Veleta, 3380 m, 19. 7., 1 Ex. (T 125).

Lepidocyrtus lanuginosus (Gmel).

Peñones de San Francisco, 2600 m, je 2 Ex. in 2 getrennten Proben, 16. und 31. 7. (Sn 4, T 141).

Orchesella cincta (Lubb.).

Picacho de Veleta, Südostwand oberhalb der Laguna del Rio Veleta, 3170 m, 28. 7., 1 Ex. (Sn 34). — Corral de Veleta, Jungmoränen der linken Karseite, 3050 m, 24. 7., 2 Ex. (Sn 26). — Picacho de Veleta, Nordgrat, 3130 m, 23. 7., 1 Ex. (Sn 23). — Peñones de San Francisco, 2600 m, 16. 7., 1 Ex. (Sn 4).

Heteromurus major (Mon.).

Diese im Mediterrangebiet allgemein verbreitete Art findet sich in der Sierra Nevada noch regelmäßig in Höhen bis zu 3000 m. Corral de Veleta, 3050 m, Jungmoränen der linken Karseite, 24. 7., 2 Ex. (Sn 26). — Picacho de Veleta, Ostwand, Loma de San Juan, Gesiebe von Felsspaltenfüllung, 23. 7., 2 Ex. (Sn 22). — Peñones de San Francisco, 2600 m, 16. 7., 1 Ex. (Sn 4). — Picacho de Veleta, Nordhang, 2600 m, *Juniperetum*, 21. 7., 1 Ex. (Sn 15). — Östlich unterhalb Peñones de San Francisco, 2400 m, Weiderasen in Nähe von Quellen, 16. 7., 2 Ex. (T 118). — Loma de Monachil, Weg zur Laguna de las Yeguas, 2720 m, Horst von *Reseda complicata*, 27. 7., 12 Ex. (Sn 31). — Picacho de Veleta, Nordhang, 2960 m, Grasheide, 22. 7., 1 Ex. (Sn 19).

Fam. **Sminthuridae.**

Sminthurides (Stenacidia) violaceus (Reuter).

Picacho de Veleta, Nordhang, 2960 m, 22. 7., Grasheide, 6 Ex. (Sn 19).

Arrhopalites spec.

Loma de Monachil, Weg zur Laguna de las Yeguas, 2720 m, 27. 7., Horst von *Reseda complicata*, 1 Ex. (ohne Kopf) (Sn 31).

Bourletiella (B.) viridescens Stach.

Östlich unterhalb Peñones de San Francisco, 2400 m, 16. 7., Weiderasen in Nähe von Quellen, 4 ♀♀, 1 ♂ (Sn 5). — Picacho de Veleta, Nordhang, Prado Llano, 2600 m, feuchter Weiderasen bis Quellflur, 18. 7., 1 ♀ (Sn 10). — Loma de Monachil, Weg zur Laguna de las Yeguas, 2720 m, Horst von *Reseda complicata*, 27. 7., 1 ♂ (Sn 31).

Herrn Dr. H. GISIN (Genf) sei für die kritische Durchsicht des Manuskriptes aufrichtig gedankt.

Die Holotypen befinden sich im Instituto de Edafologia (Sektion für Bodenfauna), Madrid, Serrano 113.

Literaturverzeichnis.

CASSAGNAU, P., 1954: Collemboles de France et d'Espagne. I. Isotomidae. Vie et Milieu, IV (4).

DENIS, J. R., 1933: Collemboles de Costa Rica II. Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici, XXVII.

GISIN, H., 1947: Sur les insectes Apterygotes du Parc national suisse. Res. rech. sci. Parc. nat. suisse (N. s.) 2 (17).

— 1952: Notes sur les Collemboles, avec démembrement des Onychiurus armatus, ambulans, et fimetarius auctorum. Mitt. schw. Ent. Ges. 25.

— 1956: Nouvelles contributions au démembrement des espèces d'Onychiurus (Collembola). Mitt. schw. Ent. Ges. 29.

FRANZ, H., 1954: Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie. Univ. Verlag Wagner, Innsbruck.

STACH, J., 1947—1951: The Apterygotan Fauna of Poland in relation to the World-Fauna. Family Isotomidae. Family Neogastruridae and Brachystomellidae. Acta monog. Mus. Hist. nat. Krakow, 1—4.

STEINER, W., 1955: Beiträge zur Kenntnis der Collembolenfauna Spaniens. Eos, Rev. españ. ent., XXXI.

— 1958 Neue Collembolen aus Nordspanien. Eos XXXIV.

TÖRNE, E. v., 1955: Neue Collembolen aus Österreich. I. Material. Rev. suisse Zool. 62 (4).